


**Time division duplex transceiver.**

Patent Number: ☐ EP0618684, B1  
Publication date: 1994-10-05  
Inventor(s): TAKAI HITOSHI (JP); URABE YOSHIO (JP); YAMASAKI HIDETOSHI (JP)  
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (JP)  
Requested Patent: ☐ JP6291697  
Application Number: EP19940104898 19940328  
Priority Number(s): JP19930073198 19930331  
IPC Classification: H04B1/40; H04B1/56  
EC Classification: H04B1/30, H04B1/56  
Equivalents: CA2120057, DE69427718D, DE69427718T, ☐ US5446770  
Cited patent(s): EP0500373; EP0496498

---

**Abstract**

---

A transceiver for transmitting and receiving a signal having the same frequency according to a time-division includes a local oscillator for generating a local signal having a first frequency, a frequency converter for converting the local signal into a carrier signal, a modulator for modulating the carrier signal by using a transmitting baseband signal so as to generate a transmitting signal having a second frequency and a receiving section for receiving a receiving signal having the second frequency which is the same as that of the transmitting signal. The frequency converter includes a fractional frequency convertor for converting a signal having an input frequency into a signal having an output frequency. Wherein, the output frequency is  $n_2/n_1$  times the input frequency, where  $n_1$  is an integer greater than 2,  $n_2$  is an integer greater than 1,  $n_1$  and  $n_2$  being relatively prime, whereby the second frequency of the transmitting signal is not any integral multiple of the first frequency of the local signal. In receiving operation of the transceiver, the operation of the frequency convertor is terminated. 

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>H 0 4 B 1/54  
15/00

識別記号

庁内整理番号

8949-5K  
9298-5K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-73198

(22)出願日 平成5年(1993)3月31日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 浦部 嘉夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 高井 均

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 山▲さき▼ 秀聡

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

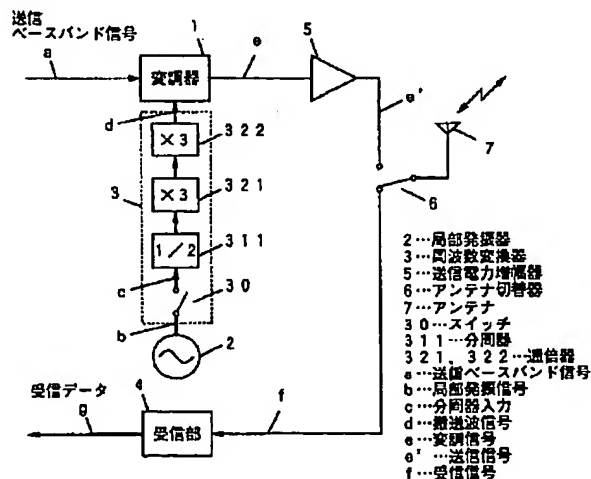
(54)【発明の名称】 送受信装置

(57)【要約】

【目的】 同一の周波数を用いて時分割で送信と受信を行う送受信装置において、送信周波数の信号が受信部に妨害を与えることを無くし、且つ送信周波数に比べ高い周波数の局部発振器を必要としない時分割複信送受信装置を提供する。

【構成】 局部発振信号bを発生する局部発振器2と、局部発振信号bの周波数を変換し搬送波信号dを出力する周波数変換器3と、送信ベースバンド信号aと搬送波信号dとを入力し変調信号eを出力する変調器1と、変調信号eと同一の周波数の受信信号fを入力する受信手段4とを備え、変調信号eの周波数は局部発振信号bの周波数の整数倍と一致しないよう構成され、受信時に周波数変換器3の動作を停止させるよう構成される。

【効果】 搬送波を局部発振信号の分数倍としたので、受信時に局部発振器を動作させたままでも局部発振信号やその高調波が受信信号の周波数に発生せず、受信性能が劣化しない。また、局部発振信号の周波数を低く設定することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】同一の周波数を用いて時分割で送信と受信を行う送受信装置において、局部発振信号を発生する局部発振器と、前記局部発振信号の周波数を変換し搬送波信号を出力する周波数変換器と、送信ベースバンド信号と前記搬送波信号とを入力し変調信号を出力する変調器と、前記変調信号と同一の周波数の受信信号を入力する受信手段とを備え、前記変調信号の周波数は前記局部発振信号の周波数の整数倍と一致しないよう構成され、受信時に前記周波数変換器の動作を停止させることを特徴とする送受信装置。

【請求項2】 $n_1$ と $n_2$ が互いに素な自然数で且つ $n_1$ が2以上であり、変調信号の周波数が局部発振信号の周波数の $n_2/n_1$ 倍であることを特徴とする請求項1記載の送受信装置。

【請求項3】周波数変換器が分周器と通倍器の縦続接続により構成されることを特徴とする請求項2記載の送受信装置。

【請求項4】受信時に分周器の動作を停止することにより周波数変換器の動作を停止させることを特徴とする請求項3記載の送受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば時分割複信方式を使用する無線送受信装置などの、同一周波数により送信と受信を交互に行う送受信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話や車載電話などのデジタル化の検討が盛んに行われている。携帯電話等の、無線を使用する電話の伝送においては、送信と受信に別々の周波数を割り当てて双方向の通信を行う2周波複信方式が主流であった。しかし、デジタル伝送の場合は時分割多重が容易なことから、送信と受信を同一周波数で交互に行う時分割複信(TDD)方式が注目されている。時分割複信方式は、2周波複信方式に比べ、周波数の割り当てが容易であること、送信側と受信側が対等となることなどの利点がある。

【0003】しかし、時分割複信送受信装置では、受信時に送信用局部発振器の発振を停止すると発振器の動作が高速な送受信切り換えに追従できないため、受信時にも送信用局部発振器は発振させたままとし、局部発振信号または送信信号の信号線を切断したり、それらの信号が通過する回路の電源を切断することにより送信信号を停止するのが普通であった。そのため受信時に送信信号を完全に停止することが困難であり、送信信号が受信部に混入して妨害を与え、受信性能が劣化することがあった。

【0004】そこで、このような受信性能の劣化を防止する時分割送受信装置として、例えば特開平4-240924号公報に示されるように、送信周波数よりも高い

周波数の局部発振器と分周器を用いる時分割送受信装置が考案されている。以下、上記した時分割複信送受信装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0005】図3は、受信性能の劣化を防止する従来の時分割複信送受信装置の一例のブロック図である。図3において、1は変調器、2は局部発振器、4は受信部、5は送信電力増幅器、30はスイッチ、314および315は分周器、6はアンテナ切替器、7はアンテナである。

【0006】まず、送信時にはスイッチ30は閉じており、局部発振器2の出力である局部発振信号bはスイッチ30を通して分周器入力cとなり、分周器314および分周器315でそれぞれ2分周され、周波数が局部発振信号bの1/4である搬送波信号d2となる。変調器1は、ベースバンド信号aと搬送波信号d2とを入力し、変調信号eを出力する。変調信号eは電力増幅器で増幅され、送信信号e'となる。また、アンテナ切替器6は送信時には送信側に接続されており、送信信号e'はアンテナ切替器6を通してアンテナ7から送信される。

【0007】一方、受信時にはアンテナ切替器6は受信側に接続されており、アンテナ7から入力された信号はアンテナ切替器6を通して受信信号fとなり、受信部4に入力される。時分割複信方式では、目的とする受信信号fは、送信信号e'と同一の周波数帯の信号である。受信部4は、受信信号fを入力し、検波および復号を行い受信データgを出力する。

【0008】上記時分割複信送受信装置において、送信信号e'の周波数を例えば200MHzとすると、搬送波信号d2の周波数も200MHzであり、局部発振信号bの周波数は800MHzとなる。もし、受信時においても周波数が200MHzの搬送波信号d2が生成されていると、送信信号が受信部に回り込まないように変調器1や電力増幅器5の動作を停止させる必要があるが、そのような手段では搬送波信号d2が受信部4の入力に回り込むのを完全に阻止するだけの回路間のアイソレーションを確保することが困難である。そこで、スイッチ30を受信時に切断し分周器入力cのレベルを零にすることにより、分周器の動作を停止させ、200MHzの搬送波信号d2が生成されないようにする。このような構成によると、仮にスイッチ30の切断時のアイソレーションが局部発振信号bの周波数に対して大きくとれない場合でも、分周器入力cを分周器314の動作レベルより十分小さくすることは容易であるため、200MHzの周波数の成分は生成されない。また、局部発振器の出力に高調波が含まれる場合でも、それらの高調波は800MHzの整数倍となるため、受信部の入力である200MHz帯には影響を及ぼさない。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のよ

3  
 うな構成では、局部発振信号が送信信号の少なくとも2倍以上の高い周波数を有する必要がある。よって、送信信号の周波数が高い場合には安定な局部発振器の製作が困難となり、また高価なものとなる欠点があった。

【0010】本発明は、上記問題点を解決するものであり、送信周波数の信号が受信部に妨害を与えることを無くし、且つ送信周波数程度よりも高い周波数の局部発振器を必要としない送受信装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために本発明は、同一の周波数を用いて時分割で送信と受信を行う送受信装置であって、局部発振信号を発生する局部発振器と、前記局部発振信号の周波数を変換し搬送波信号を出力する周波数変換器と、送信ベースバンド信号と前記搬送波信号とを入力し変調信号を出力する変調器と、前記変調信号と同一の周波数の受信信号を入力する受信手段とを備え、前記変調信号の周波数は前記局部発振信号の周波数の整数倍と一致しないよう構成し、受信時に前記周波数変換器の動作を停止させるようにしたものである。

【0012】

【作用】本発明は上記した構成によって、局部発振信号を高い周波数にする必要が無く、また、局部発振信号とその高調波成分がいずれも受信信号の周波数に発生することの無い周波数関係を有するので、受信時に送受信器内部で受信信号の周波数付近の信号が発生して受信部に妨害を与えることの無い送受信器を構成することができる。

【0013】

【実施例】以下本発明の実施例の送受信装置について、図面を参照しながら説明する。

【0014】図1は本発明の送受信器の第1の実施例のブロック図を示すものである。図1において、1は変調器、2は局部発振器、3は周波数変換器、4は受信部、5は送信電力増幅器、6はアンテナ切替器、7はアンテナである。周波数変換器3は、スイッチ30、分周器311、通倍器321および通倍器322より構成される。

【0015】本実施例の送受信装置は、図3の従来の時分割複信送受信装置とほぼ同様の構成であり、周波数変換器3の部分の構成のみが異なるため、以下図3と異なる部分について説明する。送信時にはスイッチ30は閉じており、局部発振器2の出力である局部発振信号bは、スイッチ30を通して分周器入力cとなり、分周器311により2分周され、次に通倍器321および通倍器322によりそれぞれ3通倍され、搬送波信号dとなる。従って、搬送波信号dの周波数は局部発振信号bの周波数の9/2倍となっている。受信時には、スイッチ30を切断状態とすることにより分周器入力cを分周器

311の動作レベル以下に低減させ、分周器311の動作を停止させる。これにより周波数変換器3は動作を停止し、搬送波信号dは発生しなくなる。なお、このとき同時に分周器311および通倍器321~322の電源を遮断するようにしても良い。その他の部分の動作は図3の時分割複信送受信装置と同様である。局部発振信号bの周波数を例えば200MHzとすると、分周器311の出力の周波数は100MHz、通倍器321の出力の周波数は300MHz、通倍器322の出力である搬送波信号dの周波数は900MHzとなる。よって、変調信号eおよび送信信号e'の周波数も900MHzとなる。受信部4は、送信信号e'と同一の周波数の受信信号fを目的の信号として入力する。

【0016】ここで、もし受信時に局部発振信号bまたはその高調波成分が受信部4の入力に回り込んで混入したとしても、その成分の周波数は200MHzの整数倍であるため、900MHz付近には発生せず、受信性能の劣化要因とはならない。また、局部発振器の発振周波数が、送信信号の周波数900MHzに比べて十分低い200MHzで動作させることができる。

【0017】また、図2は本発明の送受信器の第2の実施例のブロック図を示すものである。図2において、1は変調器、2は局部発振器、3は周波数変換器、4は受信部、5は送信電力増幅器、6はアンテナ切替器、7はアンテナである。周波数変換器3は、スイッチ30、分周器312、通倍器323、通倍器324および分周器313より構成される。また、8は第2局部発振器、9は送信ミキサ、10は送信フィルタ、11は受信初段増幅器、12は受信ミキサ、13は受信フィルタである。

30 変調信号eを生成するための構成および動作は前記第1の実施例と同様であるが、周波数変換器の構成が若干異なる。すなわち、分周器入力cは分周器312で2分周された後、通倍器323および通倍器324でそれぞれ3通倍され、更に分周器313で2分周され、局部発振信号bの周波数の9/4倍の周波数を有する搬送波信号d1となる。

【0018】また、受信部4はスーパーヘテロダイン構成となっており、局部発振信号bが受信部4にも供給され、受信部4の内部でダウンコンバージョン用の局部発振信号として使用される。

【0019】さらに、本実施例の送受信装置は、変調信号eを第2局部発振器8の出力である第2局部発振信号hでアップコンバートして高周波送信信号erを生成しアンテナから送信するとともに、アンテナから受信された高周波受信信号frを第2局部発振信号hでダウンコンバートし、中間周波である受信信号fを得るよう構成している。すなわち、変調信号eは第2局部発振信号hと送信ミキサ9で混合され、それらの和の周波数成分の信号を送信フィルタ10により抜き取り、送信電力増幅器5で増幅して、高周波送信信号erとなる。また、受

信高周波信号  $f_r$  は受信初段増幅器 11 で増幅され、受信ミキサ 12 で第 2 局部発振信号  $h$  と混合された後、受信フィルタで差の周波数成分を抜き取り、中間周波である受信信号  $f$  となる。

【0020】本実施例において、局部発振信号  $b$  の周波数を例えば 200 MHz とすると、分周器 312 の出力の周波数は 100 MHz、通倍器 323 の出力の周波数は 300 MHz、通倍器 324 の周波数は 900 MHz、分周器 313 の出力である搬送波信号  $d_1$  の周波数は 450 MHz となる。また、第 2 局部発振信号  $h$  の周波数を 2000 MHz とすると、高周波送信信号  $e_r$  および高周波受信信号  $f_r$  の周波数は 2450 MHz となる。また、変調信号  $e$  と受信信号  $f$  の周波数は共に 450 MHz である。

【0021】本実施例においても、仮に受信時に搬送波信号  $d_1$  の成分が生成されていると、450 MHz の変調信号  $e$  が受信部 4 の入力に回り込んで妨害となり、また、2450 MHz の高周波送信信号  $e_r$  が受信初段増幅器 11 や受信ミキサ 12 の入力に回り込んで妨害となる可能性がある。よって、受信時にはスイッチ 30 で分周器 312 の入力を遮断し、450 MHz の搬送波信号が発生しないようにする。このとき、局部発振信号  $b$  およびその高調波は、200 MHz の倍数であるため、450 MHz 帯や 2450 MHz 帯の信号入力の部分に回り込んで排除することができ、妨害とならない。

【0022】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、局部発振信号を発生する局部発振器と、前記局部発振信号の周

波数を変換し搬送波信号を出力する周波数変換器と、送信ベースバンド信号と前記搬送波信号を入力し変調信号を出力する変調器と、前記変調信号と同一の周波数の受信信号を入力する受信手段とを備え、前記変調信号の周波数は前記局部発振信号の周波数の整数倍と一致しないよう構成し、受信時に前記周波数変換器の動作を停止させるので、送信周波数の信号が受信部に妨害を与えることなく、送信周波数よりも高い周波数の局部発振器を必要としない送受信装置を構成することができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例の送受信装置のブロック図

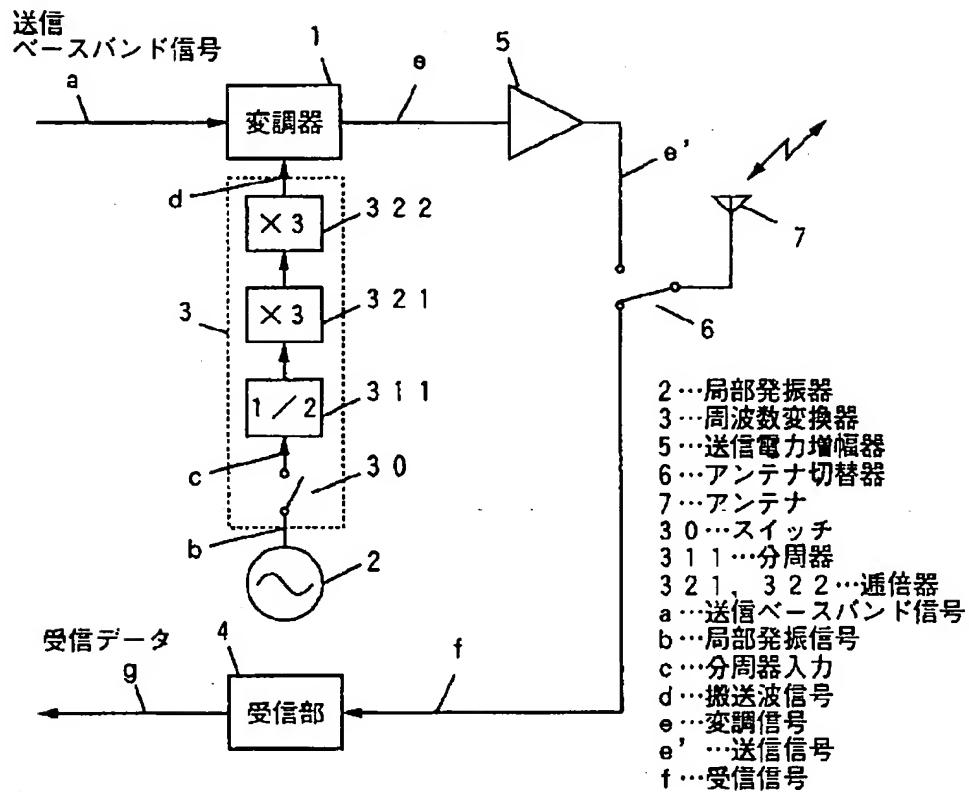
【図 2】本発明の第 2 の実施例の送受信装置のブロック図

【図 3】従来の時分割複信送受信装置のブロック図

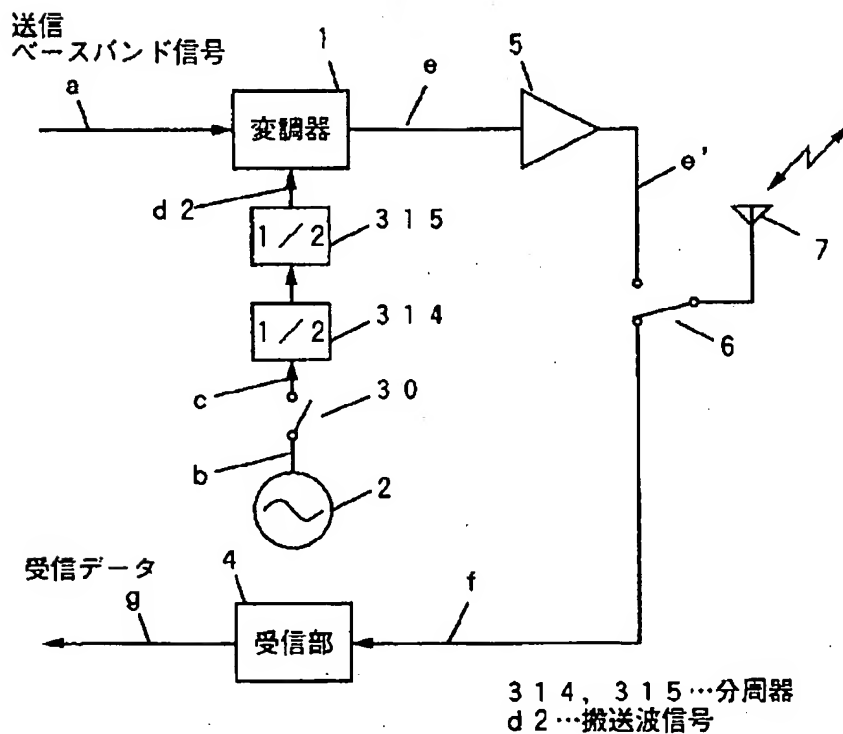
【符号の説明】

- 1 変調器
- 2 局部発振器
- 3 周波数変換器
- 4 受信部
- 311～313 分周器
- 321～324 通倍器
- a 送信ベースバンド信号
- b 局部発振信号
- d 搬送波信号
- e 変調信号
- f 受信信号

【図1】



【図3】



The diagram illustrates a radio communication system with the following components and signal paths:

- Transmitter Path:**
  - 送信ベースバンド信号 (Transmit Baseband Signal):** Input signal  $a$  enters the **変調器 (Modulator)** (1).
  - The modulator output  $e$  is mixed with a signal from the **送信ミキサ (Transmit Mixer)** (9) at a multiplier (10).
  - The result passes through a **送信フィルタ (Transmit Filter)** (10) and an **送信初段増幅器 (Transmit First Stage Amplifier)** (5).
  - The output  $e_r$  is sent to the antenna (7).
- Receiver Path:**
  - The antenna (7) receives a signal  $f_r$ .
  - The signal passes through a switch (6) and is mixed with a signal from the **受信初段増幅器 (Receive First Stage Amplifier)** (11) at a multiplier (12).
  - The result passes through a **受信フィルタ (Receive Filter)** (13) and an **受信部 (Receiver Section)** (4).
  - The output  $g$  is labeled **受信データ (Received Data)**.
- Local Oscillator and Frequency Conversion:**
  - The **第2局部発振器 (2nd Local Oscillator)** (8) provides a signal  $h$  to both the transmit mixer (9) and the receive multiplier (12).
  - A **搬送波信号 (Carrier Wave Signal)** (d1) is used for frequency conversion in the baseband section.
  - The baseband section includes a **分周器 (Frequency Divider)** (313) and **通波器 (Waveguide/Filter)** (324, 323).

**Legend:**

- 8...第2局部発振器 (2nd Local Oscillator)
- 9...送信ミキサ (Transmit Mixer)
- 10...送信フィルタ (Transmit Filter)
- 11...受信初段増幅器 (Receive First Stage Amplifier)
- 12...受信ミキサ (Receive Mixer)
- 13...受信フィルタ (Receive Filter)
- 312, 313...分周器 (Frequency Divider)
- 323, 324...通波器 (Waveguide/Filter)
- d1...搬送波信号 (Carrier Wave Signal)
- $e_r$ ...高周波送信信号 (RF Transmit Signal)
- $f_r$ ...高周波受信信号 (RF Receive Signal)
- $h$ ...第2局部発振信号 (2nd Local Oscillator Signal)